The Canadian Occupational Projection System

INTEGRATING THE CONSTRUCTION MODEL INTO THE COPS DEMAND FRAMEWORK

Strategic Policy and Planning
Labour Market Outlook and
Structural Analysis Directorate

NOVEMBER 1987

WH-3-683

INTEGRATING THE CONSTRUCTION MODEL INTO THE COPS DEMAND FRAMEWORK

Review

The demand side of the Canadian Occupational Projection System projects employment on an occupational basis. Under the current system this is done in two phases.

The first phase is the development of macroeconomic projections for the Canadian and provincial economies. These projections are produced based on consultation between COPS and the regional offices of EIC, some provincial departments and private businesses. A reference case is developed as a working assumption regarding the path the economy could follow and, from this, a number of impact cases are developed to cover the major areas of risk. These projections are produced by Informetrica Limited for COPS using the Informetrica Model (TIM) and the Regional Industrial Model (RIM)[1]. Employment estimates are generated for 62 industrial sectors at the national and provincial levels.

The second phase consists of turning the 62 industry employment projections into 512 SOC 4 digit occupations. To understand the transformation from industry employment to occupation, picture employment by industry as a 62 x 62 diagonal matrix, there is one matrix for each province and one for Canada. The sum of the elements of the main diagonal is the total employment for the province. The coefficient matrix is 62 x 512 where each of the 62 rows correspond to the same industry as does each of the 62 elements in the main diagonal of the employment matrix and each column corresponds to one of the 512 occupations. The element in position ij is the share of employment in industry i that is accounted for by occupation j. The sum of any row in the coefficient matrix must equal 1 since every employee in an industry must have an occupation. The employment matrix is multiplied by the coefficient matrix to yield the occupation matrix.

The procedure is performed for each year of the forecast period assuming no change in the coefficient matrix. This is usually referred to as a

"fixed coefficient model". The use of a projected coefficient model is currently being explored. This will mean that there will be a projected coefficient matrix for each year of the forecast for each of the provinces and Canada.

The Construction Industry Sub-Model

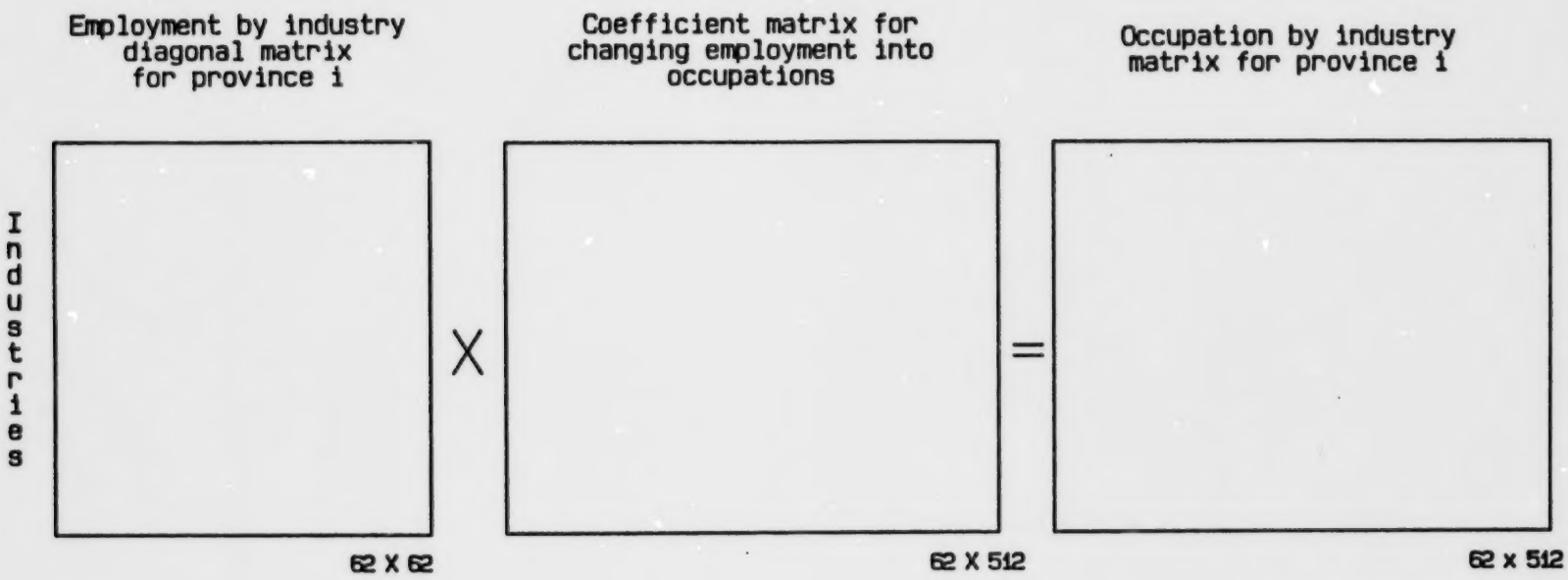
Under the "fixed coefficient" approach, different projections for the construction industry which have similar levels of employment will result in similar occupational requirements, regardless of the type of construction undertaken. This is a major weakness of the model because different types of construction (commercial buildings versus pipelines for example) require a different occupational mix. In order to enhance the demand methodology of COPS a number of satellite models are being developed and the first to be incorporated into the COPS demand framework is for the construction industry.[2]

In addition to using the two Informetrica models, TIM and RIM, to produce employment projections for Canada and the provinces, COPS also uses Informetrica's construction forecast model. This model produces investment in structures by 29 structure types by province. This forecast of investment is consistent with both the RIM and TIM employment estimates. The Construction model uses Informetrica's projection of investment by structure type to estimate employment by occupation in construction. The reason for using this method is that different types of construction require different occupational mixes, and even the same structure type built in different provinces have different employment by occupation profiles.

The construction model works in a similar fashion to the overall demand framework of COPS. There is a 29 x 29 diagonal matrix of investment by structure type for each province by year (investment matrix) and a 29 x 42 coefficient matrix for each province. The investment matrix measures investment by structure type in millions of 1981 dollars. The coefficient matrix produces person hours per millions of 1981 $ invested. Note that there is no investment or coefficient matrix for Canada. These matrices are multiplied together to yield a 29 x 42 occupation matrix by structure

Chart 1

SCHEMATIC FOR ESTIMATING OCCUPATIONS FOR ONE YEAR



type. Since COPS does not recognize structure types, this matrix is summed vertically to produce a 1 x 42 row vector of construction related occupations measured in person hours. See Chart 2. The provincial vectors are summed to create the Canada vector.

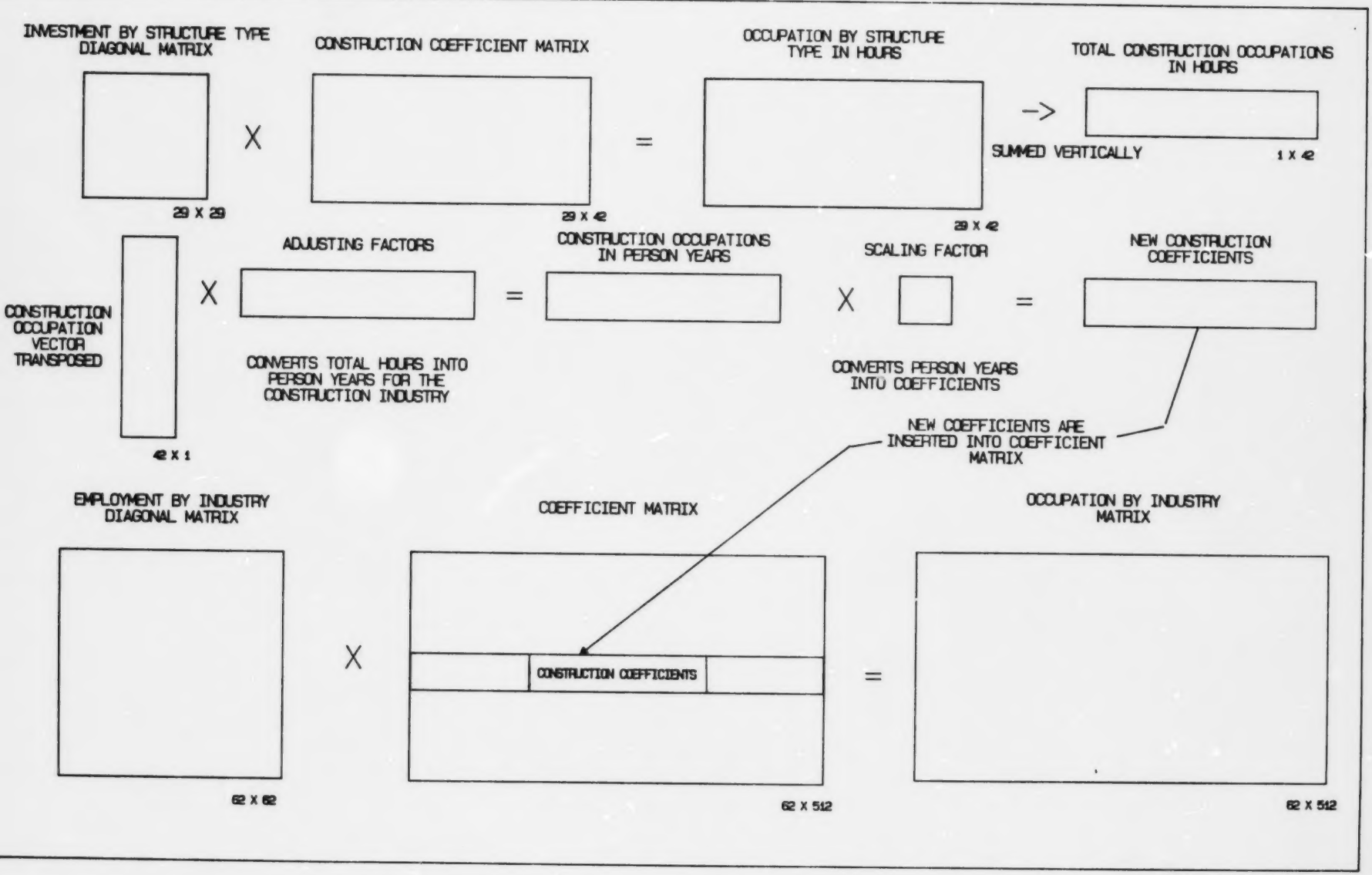
The Construction model was set up as a free standing model to produce person hours of employment by occupation by structure type on a regional basis. However, this model estimates employment for construction related occupations only such as carpenters and pipefitters, it ignores the support personnel in the construction industry such as sales personnel and receptionists. This accounts for only 42 of the 366 occupations in the construction industry or about 50% of construction employment. Also, the model estimates employment for both the construction industry and own-account construction. Own-account construction in COPS is included in the individual industries' employment estimates. Finally the Construction model takes into account only new construction activity and major renovations; it does not measure trade requirements for repair and maintenance work. Incorporating the construction model into the demand framework of COPS will, therefore, require somes modifications.

The fact that the model estimates employment by occupation for both the construction industry and own-account construction causes the problem of double counting which skews the results toward the construction related occupations. The preferred method of addressing this problem would be to project investment separately for own-account and contract construction as well as estimate different coefficients for each. However, it does not appear as this method can be used due to the lack of appropriate data.

A second problem is that the construction model estimates person hours of employment by occupation, not person years as used in the overall demand framework. This requires the conversion of person hours to person years for each occupation on a provincial and national basis.

To solve these problems adjustments are made to remove own-account construction and to convert person hours into person years. The factor for removing own-account construction is the ratio of the total number of

Chart 2


INVESTMENT BY STRUCTURE TYPE DIAGONAL MATRIX
29 X 29
X
CONSTRUCTION COEFFICIENT MATRIX
29 X 42
=
OCCUPATION BY STRUCTURE TYPE IN HOURS
29 X 42
->
TOTAL CONSTRUCTION OCCUPATIONS IN HOURS
SUMMED VERTICALLY
1 X 42
CONSTRUCTION OCCUPATION VECTOR TRANSPOSED
42 X 1
X
ADJUSTING FACTORS
CONVERTS TOTAL HOURS INTO PERSON YEARS FOR THE CONSTRUCTION INDUSTRY
=
CONSTRUCTION OCCUPATIONS IN PERSON YEARS
X
SCALING FACTOR
CONVERTS PERSON YEARS INTO COEFFICIENTS
=
NEW CONSTRUCTION COEFFICIENTS
NEW COEFFICIENTS ARE INSERTED INTO COEFFICIENT MATRIX
EMPLOYMENT BY INDUSTRY DIAGONAL MATRIX
62 X 62
X
COEFFICIENT MATRIX
CONSTRUCTION COEFFICIENTS
62 X 512
=
OCCUPATION BY INDUSTRY MATRIX
62 X 512

person hours in contract construction in 1981 to the total number of person hours in construction in 1981. The conversion from person hours to person years is based on the average hours of work in the contract construction industry by occupation and province in 1981. Both of these conversion factors are put into one vector for adjusting the occupation by person hours vector. The data sources are the 1981 census for person years and the longitudinal file for average hours worked. As an example of how this works in practice, the calculations for carpenters in Manitoba for 1985 is demonstrated below.

As mentioned above, the factor for adjusting hours of work from the sub-model to person years in contract construction is the ratio of person hours in contract construction to person hours as generated by the sub-model divided by the average number of hours worked in contract construction in 1981.

That is, for each occupation:

$$F = \frac{\text{person hours contract construction}}{\text{person hours in construction x average hours worked}}$$

For carpenters in Manitoba, the sub-model generated a total of 4,394,836 hours and from the longitudinal file there were 2,876,735 hours in contract construction and each carpenter worked an average of 1153 hours.

Therefore:

$$F = \frac{2,876,735}{4,394,836 \times 1,153}$$

$$F = 0.0005677$$

For 1985 the sub-model estimates a total of 6,671,000 hours for carpenters; multiplying this by the factor yields 3,787 persons employed.

However, the estimates of employment for the 42 occupations must be consistent with total employment in construction as generated by Informetrica's models. This is done by converting the person years of employment from the sub-model into coefficients which are then used in the occupation coefficient matrix. To keep the distribution the same as generated by the sub-model the construction occupations in person years is multiplied by a scaler.

The scaler "S" for each province is the sum of the occupation coefficients divided by the sum of the construction occupations in person years from the sub-model.

That is:

$$S = \frac{\text{sum of 42 construction coefficients}}{\text{sum of person years for 42 construction occupations}}$$

For Manitoba in 1985 $S = \frac{0.585156}{15398}$

$$S = 0.000038$$

The new coefficient for carpenters is

$$0.000038 \times 3787 = 0.143917$$

From Informetrica's models employment in construction for Manitoba is 21,700 in 1985, multiplied by the new coefficient, 0.143917, equals 3,123 carpenter.

FOOTNOTES

1. For more information on the models see Description of the Informetrica Model, Informetrica Limited, Ottawa 1982; Introduction to the Regional-Industrial Model (RIM) and the Provincial Forecast Service, Informetrica Limited; and Taxonomy for the Regional-Industrial Model, Informetrica Limited, Ottawa, May 1986.

2. Details of the estimation of the construction industry sub-model can be found in Construction Sector Model, COPS Consultant Report, Dalcor Innoventurer Ltd., October 1985.

Appendix 1

Structure Types

1. Residential
2. Factories
3. Mine Buildings
4. Other Industrial
5. Warehousing and Grain Elevators
6. Offices and Hotels
7. Other Commercial
8. Schools
9. Hospitals
10. Form Buildings
11. Communications
12. Buildings n.e.c.
13. Marine
14. Roads, Highways and Runways
15. Sewage Systems
16. Water Works
17. Other Water
18. Dams and Irrigation Systems
19. Generator Plants
20. Other Power Plants
21. Railways
22. Telephone
23. Oil and Gas Wells
24. Oil Refineries
25. Gas Plants
26. Pipelines
27. Mine Shafts
28. Bridges
29. Engineering n.e.c.

Appendix 2

Occupations

CCDO	Title
1141	Purchasing, Mgmt. Occs
1145	Management Occs, Construction
1147	Mgmt Occs, Transportation
2112	Geologists
2133	Biologists
2141	Architects
2142	Chemical Engineers
2143	Civil Engineer
2144	Electrical Engineers
2145	Industrial Engineers
2147	Mechanical Engineers
2151	Metallurgical Engineers
2153	Mining Engineers
2159	Professional Engineers, n.e.c.
2161	Surveyors
2163	Draughtsmen
2165	Engineering Technicians
2183	Systems Analysts
4151	Production Clerks
6129	Food & Bev. Prep. n.e.c.
7717	Mining, Cutting
8333	Sheet-Metal Workers
8335	Welding
8336	Inspecting-Metal Shape
8337	Boilermakers
8584	Industrial Mechanics
8711	Excavating & Grading
8731	Power Linemen
8733	Construction Electricians
8736	Inspectors, Electrical Power
8781	Carpenters
8782	Masons
8783	Concrete Finishing
8785	Painters
8786	Insulating
8787	Roofing
8791	Pipefitting, Plumbing
8793	Structural, Metal
8796	Inspecting - Construction
8798	Labour - Other Construction
8799	Other Construction, n.e.c.
9175	Truck Drivers

ADJUSTING FACTORS FOR THE COPS REFERENCE 1987 PROJECTIONS

CODE	NFD	PEI	NS	NB	QUE	ONT	MAN	SAS	ALB	BC	CAN
1141	0.0000960	0.0002378	0.0001310	0.0000663	0.0000343	0.0000785	0.0001383	0.0000957	0.0000767	0.0000564	0.0000699
1145	0.0006049	0.0009801	0.0007810	0.0008836	0.0004613	0.0009957	0.0011029	0.0009078	0.0007653	0.0006200	0.0007404
1147	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000587	0.0000307	0.0000323	0.0000982	0.0000000	0.0000201	0.0000126	0.0000252
2112	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000823	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0001445	0.0000349	0.0000727
2133	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000530	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000496	0.0000247
2141	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000396	0.0000408	0.0000200	0.0000000	0.0000094	0.0000145	0.0000223
2142	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000443	0.0001030	0.0000000	0.0000000	0.0001613	0.0000000	0.0000764
2143	0.0009111	0.0005190	0.0004922	0.0003383	0.0003642	0.0005633	0.0009427	0.0004762	0.0006505	0.0002953	0.0004962
2144	0.0000000	0.0000000	0.0000329	0.0001427	0.0000673	0.0001374	0.0000863	0.0000341	0.0001478	0.0000448	0.0000977
2145	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0006514	0.0003609	0.0004682	0.0000000	0.0005362	0.0017102	0.0001482	0.0005759
2147	0.0000000	0.0009117	0.0001034	0.0001083	0.0000768	0.0001651	0.0000360	0.0000566	0.0001933	0.0000597	0.0001198
2151	0.0000000	0.0000000	0.0033595	0.0000000	0.0000000	0.0004586	0.0000000	0.0000000	0.0000826	0.0000000	0.0001759
2153	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000862	0.0001398	0.0000000	0.0000000	0.0000993	0.0000000	0.0000480
2159	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0053081	0.0007949	0.0006957	0.0000000	0.0008803	0.0000000	0.0012090
2161	0.0002272	0.0002842	0.0004287	0.0001000	0.0003784	0.0001887	0.0003582	0.0001866	0.0001084	0.0002480	0.0002185
2163	0.0000316	0.0000888	0.0000445	0.0000322	0.0001201	0.0001643	0.0001194	0.0000756	0.0001455	0.0000918	0.0001246
2165	0.0000938	0.0001207	0.0000342	0.0000951	0.0002091	0.0000918	0.0001541	0.0000624	0.0000585	0.0000793	0.0001007
2183	0.0003515	0.0000000	0.0000000	0.0001131	0.0005285	0.0003992	0.0002094	0.0001877	0.0005246	0.0001462	0.0003498
4151	0.0000486	0.0000000	0.0000177	0.0000000	0.0000214	0.0000383	0.0000193	0.0000000	0.0000297	0.0000126	0.0000240
6129	0.0000254	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000064	0.0000258	0.0000232	0.0000093	0.0000017	0.0000033
7717	0.0000239	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000304	0.0000562	0.0000914	0.0000000	0.0002249	0.0000237	0.0000445
8333	0.0002895	0.0001288	0.0002246	0.0002052	0.0004908	0.0005131	0.0003189	0.0003861	0.0003268	0.0002269	0.0003735
8335	0.0015426	0.0015077	0.0006397	0.0007553	0.0011257	0.0008316	0.0006280	0.0007003	0.0008400	0.0005492	0.0008218
8336	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000194	0.0000293	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000163
8337	0.0004751	0.0000000	0.0001101	0.0000967	0.0000968	0.0001195	0.0001547	0.0000737	0.0000837	0.0001146	0.0001073
8584	0.0004986	0.0010162	0.0003863	0.0003773	0.0007157	0.0006823	0.0007462	0.0006226	0.0004956	0.0003949	0.0005793
8711	0.0005609	0.0006196	0.0005805	0.0004440	0.0003963	0.0003770	0.0004103	0.0003768	0.0003172	0.0002789	0.0003595
8731	0.0000621	0.0000000	0.0002009	0.0000458	0.0003389	0.0001037	0.0000373	0.0001644	0.0000522	0.0001558	0.0001444
8733	0.0002975	0.0006745	0.0003982	0.0003512	0.0004858	0.0004399	0.0006135	0.0005984	0.0004222	0.0002705	0.0004145
8736	0.0000000	0.0000000	0.0001046	0.0002334	0.0001992	0.0001064	0.0001474	0.0002420	0.0000865	0.0000236	0.0001213
8781	0.0006241	0.0015501	0.0006133	0.0005749	0.0004759	0.0004560	0.0005677	0.0006954	0.0004501	0.0005069	0.0004942
8782	0.0005765	0.0006877	0.0010063	0.0008593	0.0011903	0.0014671	0.0009715	0.0010075	0.0007968	0.0007960	0.0011176
8783	0.0000915	0.0000618	0.0001559	0.0001319	0.0002451	0.0004315	0.0002697	0.0002610	0.0003217	0.0002702	0.0002989
8785	0.0008128	0.0053533	0.0010933	0.0013649	0.0009673	0.0017191	0.0026148	0.0016602	0.0009794	0.0010445	0.0012826
8786	0.0003152	0.0000000	0.0004669	0.0004366	0.0005990	0.0005647	0.0007214	0.0004215	0.0004257	0.0003322	0.0004836
8787	0.0003582	0.0003431	0.0003121	0.0005167	0.0005387	0.0007005	0.0007347	0.0005536	0.0003984	0.0002827	0.0004769
8791	0.0004590	0.0009980	0.0003503	0.0003381	0.0005116	0.0004364	0.0004445	0.0005857	0.0003553	0.0003109	0.0004072
8793	0.0001559	0.0000586	0.0000596	0.0000687	0.0000924	0.0001194	0.0000859	0.0000732	0.0000944	0.0000865	0.0000953
8796	0.0000270	0.0000000	0.0001303	0.0001983	0.0001008	0.0001329	0.0000763	0.0000634	0.0000645	0.0000431	0.0000884
8798	0.0003410	0.0003484	0.0002923	0.0002312	0.0001716	0.0003262	0.0002554	0.0002134	0.0001922	0.0001785	0.0002314
8799	0.0004650	0.0020713	0.0008620	0.0007442	0.0005297	0.0010066	0.0008508	0.0007477	0.0004438	0.0005288	0.0006714
9175	0.0007071	0.0010425	0.0008492	0.0006312	0.0004866	0.0007275	0.0006399	0.0004789	0.0003416	0.0003025	0.0004930

Système de projections des professions au Canada

INTÉGRATION DU SOUS-MODÈLE DE LA CONSTRUCTION DANS LE MODÈLE DE LA DEMANDE DU S.P.P.C.

Politique Stratégique et Planification
Directorat des perspectives du
marché du travail et de
l'analyse structurelle

NOVEMBRE 1987

WH-3-683

INTÉGRATION DU SOUS-MODÈLE DE LA CONSTRUCTION DANS LE MODÈLE DE LA DEMANDE DU S.P.P.C.

Introduction

La partie du Système de projections des professions au Canada qui s'intéresse à la demande fait des projections de l'effectif par profession. Le système actuel accomplit ce travail en deux étapes.

La première étape consiste à établir des projections macro-économiques pour le Canada et les provinces. Ces projections sont produites à partir des résultats de consultations entre les responsables du SPPC et ceux des bureaux régionaux d'EIC, de certains ministères provinciaux et d'entreprises privées. Comme hypothèse de travail, un scénario de référence est élaboré concernant la direction que l'économie pourrait prendre et, sur ce fondement, un certain nombre de scénarios d'impact sont établis pour les principaux secteurs de risque. Ces projections sont produites par Informetrica Limited à l'intention du SPPC, au moyen du modèle Informetrica (TIM) et du modèle des industries régionales (RIM ou Regional Industrial Model)[1]. Des estimations sont faites des effectifs de 62 branches d'activité au niveau national et provincial.

La deuxième étape a pour objet de convertir ces projections relatives à chacun des 62 secteurs d'activité en projections concernant les 512 professions à quatre chiffres de la Classification type des professions. Pour bien comprendre cette transformation des données sur les effectifs des branches d'activité en données sur les professions, il serait utile de se représenter l'effectif par branche d'activité comme une matrice diagonale de 62 sur 62; il y a une matrice par province plus une autre pour le Canada. Le somme des éléments de la diagonale principale équivaut aux effectifs totaux dans la province. La matrice des coefficients est de 62 sur 512. Chacune des 62 lignes et chacun des 62 éléments de la diagonale principale de la matrice des effectifs correspondent à la même branche d'activité, et chaque colonne représente l'une des 512 professions. L'élément en position ij correspond à la part de l'effectif de la branche d'activité i qui occupe un emploi dans la profession j. La somme de chaque ligne de la matrice

des coefficients doit être égale à 1, étant donné que chaque employé d'une branche d'activité doit exercer une profession. La matrice des effectifs est multipliée par la matrice des coefficients pour produire la matrice des professions.

Cette marche à suivre est reprise pour chaque année de la période visée par les prévisions, en tenant pour acquis que la matrice des coefficients n'a pas changé. C'est habituellement ce qu'on appelle un «modèle à coefficients fixes». On envisage actuellement la possibilité d'utiliser un modèle à coefficients projetés. Cela signifie qu'il y aura une matrice à coefficients projetés par année de prévisions pour chaque province et pour l'ensemble du Canada.

Le sous-modèle de l'industrie de la construction

Lorsque la méthode à «coefficients fixes» est utilisée, des projections différentes pour le secteur de la construction mais qui correspondent à des effectifs semblables aboutissent à des besoins semblables par profession, quel que soit le genre de construction entrepris. C'est une lacune importante du modèle puisque des genres de construction différents (immeubles commerciaux plutôt qu'oléoducs, par exemple) exigent une composition professionnelle différente. Afin d'améliorer le modèle de la demande du SPPC, un certain nombre de modèles satellites sont en voie d'être créés, et le premier à être intégré sera celui de l'industrie de la construction.[2]

Outre les deux modèles d'Informetrica déjà mentionnés (TIM et RIM) dont il se sert pour faire des projections de l'emploi au niveau du Canada et des provinces, le SPPC utilise également son sous-modèle des prévisions relatives à la construction. Ce modèle produit des prévisions sur l'investissement dans la construction par genre de construction (il y en a 29) et par province. Ces prévisions de l'investissement concordent avec les estimations de l'effectif résultant des modèles RIM et TIM. À l'aide des projections d'Informetrica concernant l'investissement par genre de construction, le sous-modèle de la construction fait des estimations de l'effectif par profession dans l'industrie de la construction. Cette méthode est utilisée parce que des genres de construction différents exigent des compositions

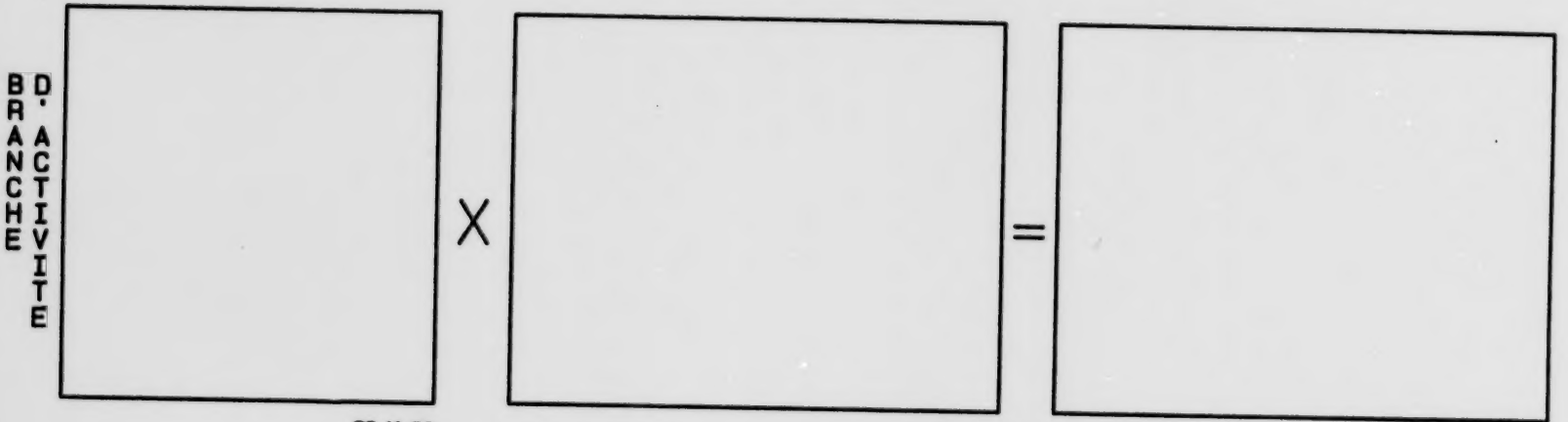
Diagramme 1

ILLUSTRATION SCHEMATIQUE DE L'ESTIMATION DES EFFECTIFS PAR PROFESSION POUR UNE ANNEE

EFFECTIF PAR BRANCHE D'ACTIVITE
MATRICE DIAGONALE
POUR UNE PROVINCE 1

MATRICE DES COEFFICIENTS
POUR LA TRANSFORMATION DES
EFFECTIFS EN PROFESSION

MATRICE DES PROFESSIONS
PAR BRANCHE D'ACTIVITE
POUR UNE PROVINCE 1



62 X 62

62 X 512

62 x 512

PROFESSIONS

SOMME HORIZONTALE = 1

EN FAISANT LA SOMME HORIZONTALEMENT ON OBTIENT LES EFFECTIFS PAR BRANCHE D'ACTIVITE POUR UNE PROVINCE 1

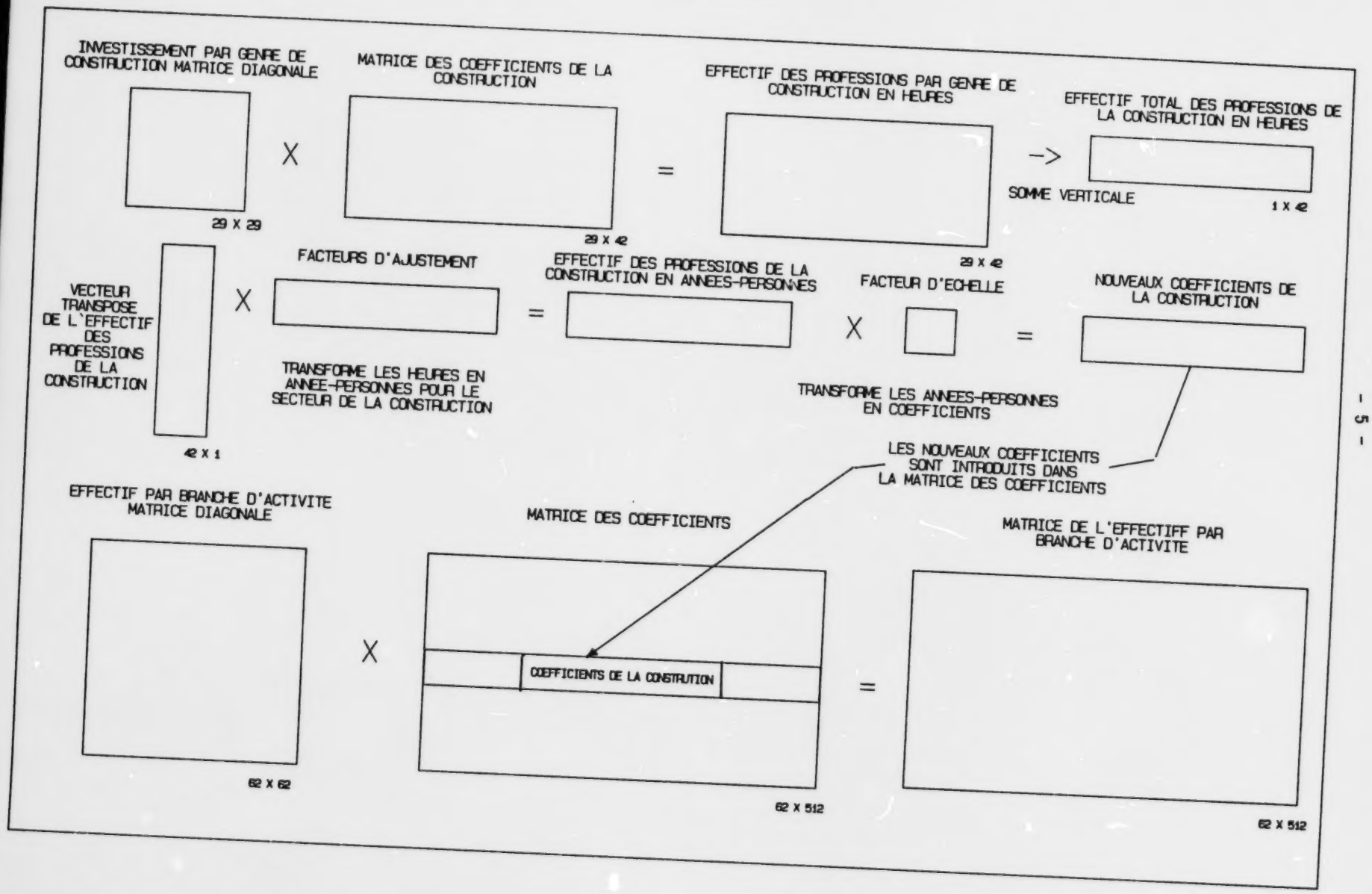
EN FAISANT LA SOMME VERTICALEMENT ON OBTIEN LES EFFECTIFS PAR PROFESSION POUR UNE PROVINCE 1

professionnelles différentes et parce que, dans un même genre de construction, la composition professionnelle diffère néanmoins d'une province à l'autre.

Sur le plan du fonctionnement, le sous-modèle de la construction ressemble beaucoup au modèle de la demande globale du SPPC. Il y a une matrice diagonale 29 sur 29 de l'investissement par genre de construction, par province et par année (matrice de l'investissement) ainsi qu'une matrice 29 sur 42 de coefficients par province. La matrice de l'investissement mesure l'investissement par genre de construction en millions de dollars de 1981. La matrice de coefficients produit des heures-personnes par million de dollars de 1981 investi. Il est à noter qu'il n'y a pas de matrice de l'investissement ou de coefficients pour le Canada. Les matrices sont multipliées ensemble pour produire une matrice 29 sur 42 des professions par genre de construction. Étant donné que le SPPC ne reconnaît pas les genres de construction, on fait la somme des colonnes de cette matrice pour obtenir un vecteur ligne 1 sur 42 des professions de la construction, en heures-personnes. Voir le tableau 2. Pour obtenir le vecteur relatif à l'ensemble du Canada, on fait la somme des vecteurs provinciaux.

Le sous-modèle de la construction a été conçu de façon à être autonome et à produire des données en heures-personnes sur l'effectif par profession et par genre de construction au niveau régional. Cependant, ce sous-modèle fait des estimations de l'effectif dans les seules professions de la construction (charpentiers et tuyauteurs, par exemple). Il néglige le personnel de soutien, notamment les vendeurs et les réceptionnistes, qui exerce environ 42 des 366 professions de la branche d'activité ou compte pour environ 50% de son effectif. Le sous-modèle de la construction fait des estimations à la fois de l'effectif dans l'industrie de la construction et de l'effectif dans la construction effectuée par les entreprises elles-mêmes, appelé aussi construction pour propre compte. Les données du SPPC sur la construction pour propre compte font partie des estimations relatives à chacune des branches d'activité. Enfin, ce sous-modèle tient seulement compte des nouvelles activités de construction et des rénovations importantes; il ne mesure pas les besoins par profession aux fins de la réparation et de l'entretien. Il faudra donc lui apporter certaines modifications avant de l'intégrer dans le modèle de la demande du SPPC.

Diagramme 2


INVESTISSEMENT PAR GENRE DE CONSTRUCTION MATRICE DIAGONALE
29 X 29
X
MATRICE DES COEFFICIENTS DE LA CONSTRUCTION
29 X 42
=
EFFECTIF DES PROFESSIONS PAR GENRE DE CONSTRUCTION EN HEURES
29 X 42
->
SOMME VERTICALE
EFFECTIF TOTAL DES PROFESSIONS DE LA CONSTRUCTION EN HEURES
1 X 42
VECTEUR TRANSPOSE DE L'EFFECTIF DES PROFESSIONS DE LA CONSTRUCTION
42 X 1
X
FACTEURS D'AJUSTEMENT
TRANSFORME LES HEURES EN ANNEE-PERSONNES POUR LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION
=
EFFECTIF DES PROFESSIONS DE LA CONSTRUCTION EN ANNEES-PERSONNES
X
FACTEUR D'ECHELLE
TRANSFORME LES ANNEES-PERSONNES EN COEFFICIENTS
=
NOUVEAUX COEFFICIENTS DE LA CONSTRUCTION
LES NOUVEAUX COEFFICIENTS SONT INTRODUITS DANS LA MATRICE DES COEFFICIENTS
EFFECTIF PAR BRANCHE D'ACTIVITE MATRICE DIAGONALE
62 X 62
X
MATRICE DES COEFFICIENTS
COEFFICIENTS DE LA CONSTRUTION
62 X 512
=
MATRICE DE L'EFFECTIFF PAR BRANCHE D'ACTIVITE
62 X 512

Le fait que le sous-modèle de la construction estime l'effectif par profession à la fois pour l'ensemble de l'industrie de la construction et pour la construction pour propre compte donne lieu à un problème de double comptage qui fausse les résultats concernant les professions de la construction. Pour régler ce problème, on considère qu'il serait préférable de faire, d'une part, des projections de l'investissement dans la construction pour propre compte et, d'autre part, des projections de l'investissement dans le secteur même de la construction, ainsi que d'estimer des coefficients différents dans les deux cas. Toutefois, il ne semble pas possible d'utiliser cette méthode, faute de données pertinentes.

Il existe aussi un deuxième problème : le sous-modèle de la construction fait des estimations de l'effectif par profession en heures-personnes, et non pas en années-personnes, contrairement au modèle de la demande globale. Cela signifie qu'il faut convertir les heures-personnes en années-personnes pour chaque profession au niveau provincial et national.

Pour résoudre ces problèmes, on procède à des ajustements visant à éliminer la construction pour propre compte et à convertir les heures-personnes en années-personnes. Le facteur utilisé pour éliminer la construction pour propre compte est le ratio nombre total d'heures-personnes dans le secteur de la construction en 1981 - nombre total d'heures-personnes dans toutes les activités de construction en 1981. Pour convertir les heures-personnes en années-personnes, on se fonde sur le nombre moyen d'heures de travail dans les entreprises de construction par profession et par province en 1981. Ces deux facteurs de conversion sont transformés en un vecteur qui permettra d'ajuster le vecteur des professions en heures-personnes. Les données relatives aux années-personnes sont tirées du recensement de 1981, et celles sur le nombre moyen d'heures travaillées proviennent du fichier longitudinal. Pour bien faire comprendre le fonctionnement en pratique, voici les calculs effectués pour 1985 au sujet des charpentiers du Manitoba.

Comme il est mentionné ci-dessus, le facteur utilisé pour ajuster les heures de travail du sous-modèle aux années-personnes se rapportant au secteur de la construction est le ratio heures-personnes dans le secteur de la

construction - heures-personnes produites par le sous-modèle, divisé par le nombre moyen d'heures travaillées dans le secteur de la construction en 1981.

C'est-à-dire que pour chaque profession :

$$F = \frac{\text{heures-personnes dans le secteur de la construction}}{\text{heures-personnes dans toutes les activités de construction} \times \text{nombre moyen d'heures travaillées}}$$

En ce qui concerne les charpentiers du Manitoba, le sous-modèle a produit un total de 4 394 836 heures, et le fichier longitudinal 2 876 735 heures dans la construction confiée à l'entreprise ainsi qu'un nombre moyen de 1 153 heures travaillées par charpentier.

Par conséquent :

$$F = \frac{2\ 876\ 735}{4\ 394\ 836 \times 1\ 153}$$

$$F = 0.0005677$$

Ce sous-modèle estime qu'en 1985, les charpentiers travailleront pendant 6 671 000 heures au total; en multipliant ce nombre par le facteur calculé précédemment, on obtient le nombre de charpentiers qui auront un emploi, à savoir 3 787.

Toutefois, les estimations de l'effectif dans les 42 professions doivent concorder avec celles des effectifs totaux de l'industrie de la construction produites par les modèles d'Informetrica. À cette fin, il faut convertir en coefficients qui seront ensuite utilisés dans la matrice de coefficients relatifs aux professions, les effectifs en années-personnes fournis par le sous-modèle. Pour conserver la même répartition que celle produite par le sous-modèle, il faut multiplier les années-personnes se rapportant aux professions de la construction par un facteur d'échelle.

Pour chaque province, le facteur d'échelle «S» équivaut à la somme des coefficients des professions, divisée par la somme des années-personnes relatives aux professions de la construction produite par le sous-modèle.

C'est-à-dire que :

$$S = \frac{\text{somme des coefficients des 42 professions de la construction}}{\text{somme des années-personnes des 42 professions de la construction}}$$

Au Manitoba, en 1985, $S = \frac{0.585156}{15398}$

$$S = 0.000038$$

Le nouveau coefficient pour les charpentiers est le suivant :

$$0.000038 \times 3\ 787 = 0.143917$$

D'après les modèles d'Informetrica, l'effectif de l'industrie de la construction était de 21 700 au Manitoba en 1985; en multipliant ce nombre par le nouveau coefficient 0.143917, on obtient 3 123 charpentiers.

Notes en bas de page

1. Pour de plus amples renseignements sur les modèles, voir Description of the Informetrica Model, Informetrica Limited, Ottawa, 1982; Introduction to the Regional-Industrial Model (RIM) and the Provincial Forecast Service, Informetrica Limited; et Taxonomy for the Regional-Industrial Model, Informetrica Limited, Ottawa, mai 1986.

2. Pour les détails des estimations produites par le sous-modèle de l'industrie de la construction, consulter Modèle pour l'industrie de la construction, SPPC-Rapport de consultant, Dalcor Innoventures Ltd., octobre 1985.

Annexe 1

Genres de construction

1. Habitations
2. Usines
3. Bâtiments miniers
4. Autres bâtiments industriels
5. Entrepôts et silos
6. Immeubles à bureaux et hôtels
7. Autres immeubles commerciaux
8. Écoles
9. Hôpitaux
10. Bâtiments de ferme
11. Communications
12. Autres bâtiments, n.c.a.
13. Génie maritime
14. Routes, autoroutes et pistes des aéroports
15. Égoûts
16. Travaux d'adduction et de distribution d'eau
17. Autres travaux d'adduction et de distribution d'eau
18. Barrages et systèmes d'irrigation
19. Centrales électriques
20. Autres installations de production d'énergie
21. Voies ferrées
22. Téléphone
23. Puits de pétrole et de gaz
24. Raffineries
25. Usines à gaz
26. Oléoducs et gazoducs
27. Puits de mines
28. Ponts
29. Autres travaux de génie, n.c.a.

Annexe 2

Professions

CCDP	Titre
1141	Directeurs des achats
1145	Directeurs des travaux de construction
1147	Directeurs des transports
2112	Géologues
2133	Biologistes
2141	Architectes
2142	Ingénieurs chimistes
2143	Ingénieurs civils
2144	Ingénieurs électriciens
2145	Ingénieurs en organisation
2147	Ingénieurs mécaniciens
2151	Ingénieurs métallurgistes
2153	Ingénieurs des mines
2159	Autres ingénieurs, n.c.a.
2161	Arpenteurs-géomètres
2163	Dessinateurs
2165	Techniciens en ingénierie
2183	Analystes
4151	Commis à la production
6129	Travailleurs spécialisés dans la préparation d'aliments et boissons, n.c.a.
7717	Mineurs spécialisés dans le havage
8333	Tôliers
8335	Soudeurs
8336	Contrôleurs du façonnage des métaux
8337	Chaudronniers
8584	Mécaniciens de machines industrielles
8711	Excavateurs et niveleurs
8731	Monteurs de lignes
8733	Électriciens d'installation
8736	Contrôleurs du montage, de l'installation et de la réparation de matériel électrique
8781	Charpentiers
8782	Maçons
8783	Lisseurs de béton
8785	Peintres
8786	Travailleurs spécialisés dans l'isolation
8787	Couvreurs
8791	Tuyauteurs, plombiers
8793	Monteurs de charpentes
8796	Contrôleurs spécialisés dans la construction
8798	Manoeuvres et travailleurs assimilés du bâtiment
8799	Autres travailleurs du bâtiment, n.c.a.
9175	Camionneurs

FACTEURS D'AJUSTEMENT POUR LES PERSPECTIVES DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE DU SPPC

CODE	NFD	IPE	NS	NB	QUE	ONT	MAN	SAS	ALB	BC	CAN
1141	0.0000960	0.0002378	0.0001310	0.0000663	0.0000343	0.0000785	0.0001383	0.0000957	0.0000767	0.0000564	0.0000699
1145	0.0006049	0.0009801	0.0007810	0.0008836	0.0004613	0.0009957	0.0011029	0.0009078	0.0007653	0.0006200	0.0007404
1147	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000587	0.0000307	0.0000323	0.0000982	0.0000000	0.0000201	0.0000126	0.0000252
2112	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000823	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0001445	0.0000349	0.0000727
2133	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000530	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000496	0.0000247
2141	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000396	0.0000408	0.0000200	0.0000000	0.0000094	0.0000145	0.0000223
2142	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000443	0.0001030	0.0000000	0.0000000	0.0001613	0.0000000	0.0000764
2143	0.0009111	0.0005190	0.0004922	0.0003383	0.0003642	0.0005633	0.0009427	0.0004762	0.0006505	0.0002953	0.0004962
2144	0.0000000	0.0000000	0.0000329	0.0001427	0.0000673	0.0001374	0.0000863	0.0000341	0.0001478	0.0000448	0.0000977
2145	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0006514	0.0003609	0.0004682	0.0000000	0.0005362	0.0017102	0.0001482	0.0005759
2147	0.0000000	0.0009117	0.0001034	0.0001083	0.0000768	0.0001651	0.0000360	0.0000566	0.0001933	0.0000597	0.0001198
2151	0.0000000	0.0000000	0.0033595	0.0000000	0.0000000	0.0004586	0.0000000	0.0000000	0.0000826	0.0000000	0.0001759
2153	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000862	0.0001398	0.0000000	0.0000000	0.0000993	0.0000000	0.0000480
2159	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0053081	0.0007949	0.0006957	0.0000000	0.0008803	0.0000000	0.0012090
2161	0.0002272	0.0002842	0.0004287	0.0001000	0.0003784	0.0001887	0.0003582	0.0001866	0.0001084	0.0002480	0.0002185
2163	0.0000316	0.0000888	0.0000445	0.0000322	0.0001201	0.0001643	0.0001194	0.0000756	0.0001455	0.0000918	0.0001246
2165	0.0000938	0.0001207	0.0000342	0.0000951	0.0002091	0.0000918	0.0001541	0.0000624	0.0000585	0.0000793	0.0001007
2183	0.0003515	0.0000000	0.0000000	0.0001131	0.0005285	0.0003992	0.0002094	0.0001877	0.0005246	0.0001462	0.0003498
4151	0.0000486	0.0000000	0.0000177	0.0000000	0.0000214	0.0000383	0.0000193	0.0000000	0.0000297	0.0000126	0.0000240
6129	0.0000254	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000064	0.0000258	0.0000232	0.0000093	0.0000017	0.0000033
7717	0.0000239	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000304	0.0000562	0.0000914	0.0000000	0.0002249	0.0000237	0.0000445
8333	0.0002895	0.0001288	0.0002246	0.0002052	0.0004908	0.0005131	0.0003189	0.0003861	0.0003268	0.0002269	0.0003735
8335	0.0015426	0.0015077	0.0006397	0.0007553	0.0011257	0.0008316	0.0006280	0.0007003	0.0008400	0.0005492	0.0008218
8336	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000194	0.0000293	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000163
8337	0.0004751	0.0000000	0.0001101	0.0000967	0.0000968	0.0001195	0.0001547	0.0000737	0.0000837	0.0001146	0.0001073
8584	0.0004986	0.0010162	0.0003863	0.0003773	0.0007157	0.0006823	0.0007462	0.0006226	0.0004956	0.0003949	0.0005793
8711	0.0005609	0.0006196	0.0005805	0.0004440	0.0003963	0.0003770	0.0004103	0.0003768	0.0003172	0.0002789	0.0003595
8731	0.0000621	0.0000000	0.0002009	0.0000458	0.0003389	0.0001037	0.0000373	0.0001644	0.0000522	0.0001558	0.0001444
8733	0.0002975	0.0006745	0.0003982	0.0003512	0.0004858	0.0004399	0.0006135	0.0005984	0.0004222	0.0002705	0.0004145
8736	0.0000000	0.0000000	0.0001046	0.0002334	0.0001992	0.0001064	0.0001474	0.0002420	0.0000865	0.0000236	0.0001213
8781	0.0006241	0.0015501	0.0006133	0.0005749	0.0004759	0.0004560	0.0005677	0.0006954	0.0004501	0.0005069	0.0004942
8782	0.0005765	0.0006877	0.0010063	0.0008593	0.0011903	0.0014671	0.0009715	0.0010075	0.0007968	0.0007960	0.0011176
8783	0.0000915	0.0000618	0.0001559	0.0001319	0.0002451	0.0004315	0.0002697	0.0002610	0.0003217	0.0002702	0.0002989
8785	0.0008128	0.0053533	0.0010933	0.0013649	0.0009673	0.0017191	0.0026148	0.0016602	0.0009794	0.0010445	0.0012826
8786	0.0003152	0.0000000	0.0004669	0.0004366	0.0005990	0.0005647	0.0007214	0.0004215	0.0004257	0.0003322	0.0004836
8787	0.0003582	0.0003431	0.0003121	0.0005167	0.0005387	0.0007005	0.0007347	0.0005536	0.0003984	0.0002827	0.0004769
8791	0.0004590	0.0009980	0.0003503	0.0003381	0.0005116	0.0004364	0.0004445	0.0005857	0.0003553	0.0003109	0.0004072
8793	0.0001559	0.0000586	0.0000596	0.0000687	0.0000924	0.0001194	0.0000859	0.0000732	0.0000944	0.0000865	0.0000953
8796	0.0000270	0.0000000	0.0001303	0.0001983	0.0001008	0.0001329	0.0000763	0.0000634	0.0000645	0.0000431	0.0000884
8798	0.0003410	0.0003484	0.0002923	0.0002312	0.0001716	0.0003262	0.0002554	0.0002134	0.0001922	0.0001785	0.0002314
8799	0.0004650	0.0020713	0.0008620	0.0007442	0.0005297	0.0010066	0.0008508	0.0007477	0.0004438	0.0005288	0.0006714
9175	0.0007071	0.0010425	0.0008492	0.0006312	0.0004866	0.0007275	0.0006399	0.0004789	0.0003416	0.0003025	0.0004930